

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平3-82601

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

B 60 C 7/00  
17/06

識別記号

庁内整理番号

7006-3D  
7006-3D

⑬ 公開 平成3年(1991)4月8日

審査請求 未請求 請求項の数 8 (全8頁)

⑭ 発明の名称 非空気式車輪

⑰ 特 願 平1-219438

⑱ 出 願 平1(1989)8月25日

⑲ 発 明 者 丹 生 光 埼玉県新座市野火止4-19-23

⑳ 出 願 人 株式会社ブリヂストン 東京都中央区京橋1丁目10番1号

㉑ 代 理 人 弁理士 中 島 淳 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

非空気式車輪

2. 特許請求の範囲

(1) 一つの軸線の回りに回転可能な全体として環状の形状をなす非空気式車輪において、外周部を構成する全体として筒状の弾性材料製の外側部材と、該外側部材の内周側に配置され前記外側部材に一方の端部が連結されるとともに車輪周方向に連続でありかつ車輪赤道面と周上で複数回交差する弾性材料製の支持部材と、を有することを特徴とする非空気式車輪。

(2) 前記支持部材は車輪回転軸と車輪半径とによって形成される面と交差する断面積の最大値と最小値との差を同断面積の最大値と最小値との和で割った値が0.5以内であることを特徴とする請求項(1)記載の非空気式車輪。

(3) 前記支持部材は車輪回転軸と車輪半径とによって形成される面と交差する断面積の最大値と最小値との差を同断面積の最大値と最小値との

和で割った値が0.3以内であることを特徴とする請求項(1)記載の非空気式車輪。

(4) 前記車輪は車輪赤道面を挟んで非対称な形状であることを特徴とする請求項(1)記載の非空気式車輪。

(5) 前記外側部材の内周側に配置され外周側に前記支持部材の他方の端部が連結された全体として筒状の弾性材料製の内側部材を有することを特徴とする請求項(1)記載の非空気式車輪。

(6) 前記車輪はその内周側に接触するリムに固定して取り付けられていることを特徴とする請求項(1)記載の非空気式車輪。

(7) 前記車輪はその内周側に接触するリムに固定しないで取り付けられ、前記外側部材の外周側に前記外側部材と接触しない空気式タイヤが前記リムに取り付けられていることを特徴とする請求項(5)記載の非空気式車輪。

(8) 前記外側部材の更に外周側に接触して設けられ適当なパターンに構成される排水用の溝が形成されたトレッドを有することを特徴とする請

求項(1)記載の非空気式車輪。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 〔産業上の利用分野〕

本発明は非空気式車輪に係り、特にパンクに対して耐久性が求められる車輪、パンク時に交換して用いられるスベア車輪、又は空気式タイヤがパンクした場合に備えてタイヤの中に設けられパンク時に荷重を支える、所謂中子車輪として利用される非空気式車輪に関する。

#### 〔従来の技術〕

非空気式車輪としては、これまで弾性材料を用いつつその構造上の補強の役割を担う弾性リブのために生じる振動を低減する発明として、特開昭62-295704(USP4784201)及びEP0159888等が開示されている。

しかしながら、これらの非空気式車輪においては、例えば、第8図及び第9図に示される如く、特開昭62-295704の非空気式車輪50においては、非空気式車輪50の外側部材52と内側部材54との間に設けられた、支持部材として

の補強リブ56により荷重の支持は達成されるものの、補強リブ56を車輪半径方向(第8図の矢印A方向)に対して傾けた場合(第8図の状態)は、利用している材料の弾性率と体積から、本来引き出しうる荷重指示能力を引き出し得ない。従って、重量が重たくなる傾向にある。

また補強リブ56を車輪半径方向に対して傾けない(補強リブ56の方向を車輪半径方向とした)場合は、振動がより大きくなるか、振動軽減のためにトレッド58のゲージを厚くするなどのなんらかの対策が必要であるなど、非空気式車輪50全体の重量がさらに重たくなるか、もしくは振動吸収性及びその他の性能の犠牲を伴う。

#### 〔発明が解決する課題〕

本発明は上記事実を考慮し、振動吸収性及びその他の性能の犠牲を伴うことなく重量を軽減できる非空気式車輪を得ることが目的である。

#### 〔課題を解決する手段〕

請求項(1)記載の本発明は、一つの軸線の回りに回転可能な全体として環状の形状をなす非空

気式車輪において、外周部を構成する全体として筒状の弾性材料製の外側部材と、該外側部材の内周側に配置され前記外側部材に一方の端部が連結されるとともに車輪周方向に連続でありかつ車輪赤道面と周上で複数回交差する弾性材料製の支持部材と、を有することを特徴としている。

また、請求項(2)記載の本発明は、前記支持部材は車輪回転軸と車輪半径とによって形成される面と交差する断面積の最大値と最小値との差を同断面積の最大値と最小値との和で割った値が0.5以内であることを特徴としている。

また、請求項(3)記載の本発明は、前記支持部材は車輪回転軸と車輪半径とによって形成される面と交差する断面積の最大値と最小値との差を同断面積の最大値と最小値との和で割った値が0.3以内であることを特徴としている。

また、請求項(4)記載の本発明は、前記車輪は車輪赤道面を挟んで非対称な形状であることを特徴としている。

また、請求項(5)記載の本発明は、前記外側

部材の内周側に配置され外周側に前記支持部材の他方の端部が連結された全体として筒状の弾性材料製の内側部材を有することを特徴としている。

また、請求項(6)記載の本発明は、前記車輪はその内周側に接触するリムに固定して取り付けられていることを特徴としている。

また、請求項(7)記載の本発明は、前記車輪はその内周側に接触するリムに固定しないで取り付けられ、前記外側部材の外周側に当該外側部材と接触しない空気式タイヤが前記リムに取り付けられていることを特徴としている。

また、請求項(8)記載の本発明は、前記外側部材の更に外周側に接触して設けられ適当なパターンに構成される排水用の溝が形成されたトレッドを有することを特徴としている。

#### 〔作用〕

一つの車軸の回りに回転可能な全体として環状の形状をなす非空気式車輪において該非空気式車輪は荷重転動時の振動を吸収し得るために弾性材料よりなることが必要である。また該非空気式車

輪はその外周側に全体として筒状の外側部材を有することにより、横力・偏荷重などの外入力に対して安定した転動が可能になる。この外側部材の内側に、この外側部材に一方の端部が連結された支持部材を有することにより、荷重時にこの支持部材の適度な縦たわみによって接地面積を生じることになり、荷重を支えかつ接地性を確保することができる。

また該支持部材は車輪周方向に連続であり、前記非空気式車輪の赤道面（回転軸に垂直な中心面）と周上で複数回交差することにより、従来技術であげたような補強リブが周方向に不連続なために起きる荷重転動時の振動を、その発生原因から本質的に避けることができ、しかも支持部材の特性としてその構造により従来技術の補強リブと同様、安定した転動に寄与する形状安定性を有する。

従って、振動を避ける目的で補強リブを車輪半径方向から傾斜させる必要がないため、支持部材の適当な縦たわみを実現するにあたっては曲げ弾性でなく圧縮弾性を利用することができ、結果と

してより軽量化を計ることができる。さらに従来技術における補強リブの傾斜がない場合と比べれば、本発明の方が従来技術よりも振動減少の効果が更に大きく、または同じ振動レベルの非空気式車輪どうしで比べれば他性能の犠牲を伴うことなくいっそう軽量化できることは明らかである。

前記非空気式車輪の支持部材は非空気式車輪全体の回転軸と車輪半径によって形成される面（子午面）による断面積の周上変化率  $A_x$ （同断面積の周上最大値  $A_{max}$  と同断面積の周上最小値  $A_{min}$  との差を、同断面積の周上最大値  $A_{max}$  と同断面積の周上最小値  $A_{min}$  との和で割ったもの）が 0.5 以内であれば、効果的に振動の発生を押さえることができる。更に、当該断面積周上変化率  $A_x$  が 0.3 以下であればいっそう効果的である。

ここで、

$$A_x = \frac{A_{max} - A_{min}}{A_{max} + A_{min}}$$

である。

例えば第9図には、従来開示技術として補強リブ56の非空気式車輪50全体の子午面断面積の周上変化率  $A_x$  が 0.7 の場合の、周方向と回転軸線のなす面による支持部材56の断面形状が示されている。第2図には、本発明の第1実施例として子午面断面積の周上変化率  $A_x$  が 0.6 の場合の周方向面（周方向と回転軸のなす面）による支持部材の断面形状が示されている。さらに第4図には本発明の第2実施例として子午面断面積の周上変化率  $A_x$  が 0.6 の場合の子午面による支持部材の断面形状が示されている。従来開示の周方向に分離した補強リブでは前記支持部材子午面断面積の周上変化率  $A_x$  を例えば 0.2 程度まで大巾に小さくすることは重量の大巾増加を認めないかぎり困難である。

前記非空気式車輪の支持部材は車輪赤道面をはさんで非対称な形状とすることも軽量化と振動吸収性の両立の目的に対して効果的な場合があることは当然である。

また前記非空気式車輪の支持部材の内周側に全

体として筒状の内側部材を連結することにより、支持部材の内周側の耐久性を増すことができる。

また前記非空気式車輪の支持部材は車輪内周側に接触するリムに固定して取り付けられることにより、パンクに対して耐久性が求められる車両用の非空気式車輪あるいはスベア車輪の目的を供にすることができる。

また前記非空気式車輪の内側部材はその内周側に接触するリムに固定しないで取り付けられ、かつ前記非空気式車輪の外周側に当該非空気式車輪と接触しない空気式タイヤがリムに取り付けられることにより、中子車輪などの目的を供にすることができる。さらに前記非空気式車輪はその内周側に接触するリムに固定して取り付けられることによっても中子車輪などの目的を供にすることができることはもちろんである。

前記非空気式車輪の外側部材の更に外周側に接触して設けられたトレッドを設ければ、直接路面に接する非空気式車輪の目的を供にする場合に走行時のトラクションを発生するのに好都合であ

る。前記トレッドに適当なパターンに構成された排水用の溝があれば、濡れた路面の場合にも路面のグリップ性を失うことがない。

また以上のように支持部材によって励起される振動を本質的に押さえ込むことができる本発明の構造を用いれば、非空気式車輪の荷重転動走行時の耐久性にも当然良い結果を及ぼすことができる。  
〔実施例〕

以下本発明の第1実施例を第1図及び第2図に従って説明する。

第1図に示される如くこの非空気式車輪10はその内周側10Aに接触するリム12に固定し取り付け、専用リム12との組合せにおける非空気式のスペア車輪の目的を供にするものである。

非空気式車輪10の外周部は硬質の高分子弾性材料製の外側部材14により構成されており、この外側部材14は全体として筒状とされている。外側部材14の内周側には、外側部材14と同材質の支持部材16が配設されており、この支持部材16の外端部16Aが外側部材14の内周側

が周方向に不連続なために起きる荷重転動時の振動を、その発生原因から本質的に避けることができ、しかも支持部材16の特性としてその構造により従来技術の補強リブと同様、安定した転動に寄与する形状安定性を有する。

従って、振動を避ける目的で補強リブを車輪半径方向から傾斜させる必要がないため、支持部材16の適当な縦たわみを実現するにあたっては曲げ弾性でなく圧縮弾性を利用することができ、結果としてより軽量化を計ることができる。さらに従来技術における補強リブの傾斜がない場合と比べれば、本実施例の方が従来技術よりも振動減少の効果が更に大きく、または同じ振動レベルの非空気式車輪どうして比べれば他性能の犠牲を伴うことなくいっそう軽量化できることは明らかである。

また非空気式車輪10の支持部材16は、内周側に接触するリム12に固定して取り付けられることによりパンクに対して耐久性が求められる車両用の非空気式車輪あるいはスペア車輪の目的を

14Aに連結されている。

第2図に示される如く、この支持部材16は車輪周方向(第2図の矢印B方向)に連続であり、かつ車輪赤道面18と周上で複数回交差している。

またこの支持部材16の断面積周上変化率 $A \times$ は0.6とされている。

また外側部材14の更に外周側には、接触して外側部材14と異なる弾性材料によるトレッド20が設けられており、このトレッド20には、排水用の溝が適当なパターンで形成されている。

次に、本実施例の作用に付いて説明する。

非空気式車輪10は外側部材14を有することにより、横力・偏荷重などの外入力に対して安定した転動が可能になる。また支持部材16を有することにより、荷重時にこの支持部材16の適度な縦たわみによって接地面積を生じることになり、荷重を支え、かつ接地性を確保することができる。

また支持部材16は周方向に連続であり、非空気式車輪10の赤道面18と周上で複数回交差することにより、従来技術であげたような補強リブ

供にすることができる。

また非空気式車輪10の外側部材14の更に外周側に接触して設けられたトレッド20により、直接路面に接する非空気式車輪10の目的を供にする場合に走行時のトラクションを発生するのに好都合である。さらにトレッド20に適当なパターンに構成される排水用の溝があれば、濡れた路面の場合にも路面のグリップ性を失うことがない。

次に、本発明の第2実施例に付いて第2図～第4図に従って説明する。

なお、第1実施例と同一部材に付いては、同一符号を付して説明を省略する。

第3図及び第4図に示される如く、支持部材16の内周側には、全体として筒状の支持部材16と同材質の内側部材22が配置されており、この内側部材22の外周面22Aには支持部材16の内周側端部16Bが連結されている。

第2図に示される如く、支持部材16の断面積周上変化率 $A \times$ は0.6とされている。

従って、内側部材22により支持部材16の内周側の耐久性を増すことができる。

また、第2実施例における非空気式車輪10の支持部材16の断面積周上変化率Axを0.4としたものを、第3実施例における非空気式車輪10とする。

また、第2実施例における非空気式車輪10の支持部材16の断面積周上変化率Axを0.2としたものを、第4実施例における非空気式車輪10とする。

次に、本発明の第5実施例に付いて第7図に従って説明する。

なお、第1実施例及び第2実施例と同一部材に付いては、同一符号を付して説明を省略する。

第7図に示される如く、非空気式車輪10は内周側に接触するリム28に固定しないで取り付けられている。またこのリム28には、非空気式車輪10の外周側に非空気式車輪10と接触しない空気式タイヤ30が取り付けられており、非空気式車輪10は中子車輪とされている。

第1表

車輪種類	車内振動レベル	車輪破壊距離指数	車輪重量指数
比較例1 Ax=0.7	100	100	100
第1実施例 Ax=0.6	120	100	120
第2実施例 Ax=0.6	120	110	110
第3実施例 Ax=0.4	130	120	110
第4実施例 Ax=0.2	140	130	110

(実験例2)

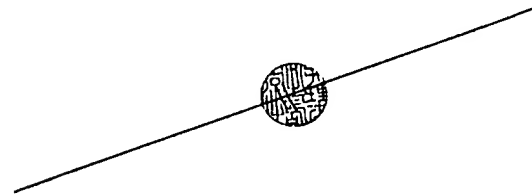
本発明における第5実施例(非空気式車輪10を2000cc乗用車の1輪の空気式タイヤ30およびリム28の中に取り付けたもの)、及び第8図及び第9図に示される非空気式車輪50を2000cc乗用車の1輪の空気式タイヤおよびリムの中に取り付けた比較例2の空気式タイヤの空気圧をバルブコアを抜き去ることにより0とし速度60km/hで連続走行した条件のもとに、実験

また第5実施例における非空気式車輪10の支持部材16の断面積周上変化率Axは0.4とされている。

従って、空気式タイヤ30がパンクした場合には、非空気式車輪10は中子車輪として使用することができる。

(実験例1)

本発明における第1実施例～第4実施例の非空気式車輪10及び比較例1(第8図及び第9図)の非空気式車輪50を2000cc乗用車の1輪に取り付けて時速60km/hで連続走行した条件における、走行車の車内振動レベル、車輪破壊までの距離及び車輪のリムを除く重量の各々指数を第1表に示してある(すべて指数は大きいほうが良好なことを示している)。



例1と同じ性能項目を評価したものを第2表に示してある。

第2表

車輪種類	車内振動レベル	車輪破壊距離指数	車輪重量指数
比較例2 Ax=0.7	100	100	100
第5実施例 Ax=0.4	120	100	110

これらの実験結果によって、上記説明した本発明の非空気式車輪が特に優れたものであることが明らかになっている。

(発明の効果)

本発明は上記の構成としたので振動吸収性及びその他の性能の犠牲を伴うことなく重量を軽減できる優れた効果を有する。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1実施例の非空気式車輪を示す回転軸方向から見た平面図、第2図は本発明の第1実施例及び第2実施例の非空気式車輪を示す周方向面による断面図、第3図は本発明の第2

実施例の非空気式車輪を示す回転軸方向から見た平面図、第4図は本発明の第2図の第2実施例の非空気式車輪を示す子午面Ⅳ-Ⅳ線による断面図、第5図は第3実施例の周方向断面図、第6図は第4実施例の周方向断面図、第7図は本発明の第5実施例の非空気式車輪がリムに取り付けられた状態を示す斜視図、第8図は従来の非空気式車輪を示す回転軸方向から見た平面図、第9図は従来の非空気式車輪を示す子午面Ⅸ-Ⅸ線による断面図である。

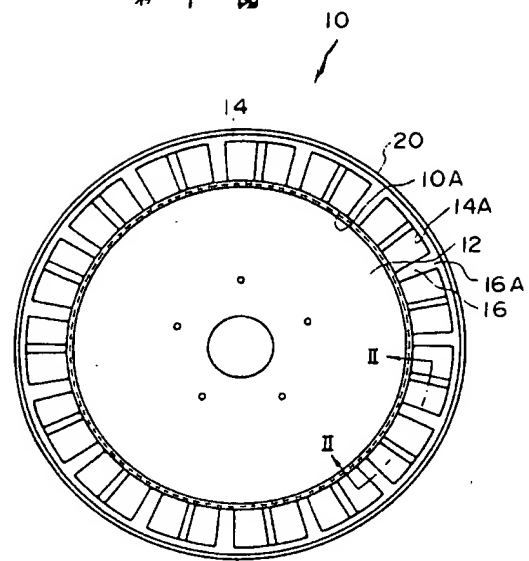
- 10・・・非空気式車輪、
- 12・・・リム、
- 14・・・外側部材、
- 16・・・支持部材、
- 18・・・車輪赤道面、
- 20・・・トレッド、
- 22・・・内側部材。

代理人

弁理士 中 島 淳

弁理士 加 藤 和 詳

第 1 図



10:非空気式車輪

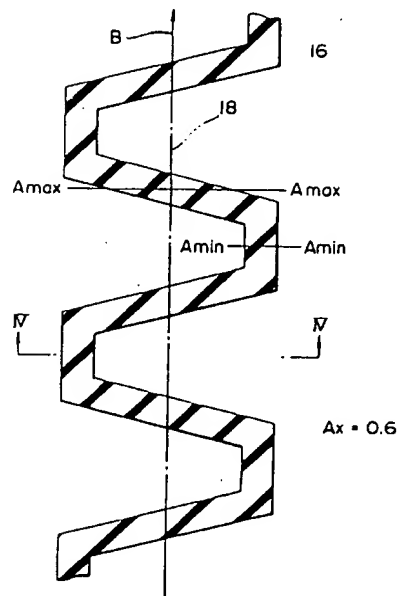
12:リム

14:外側部材

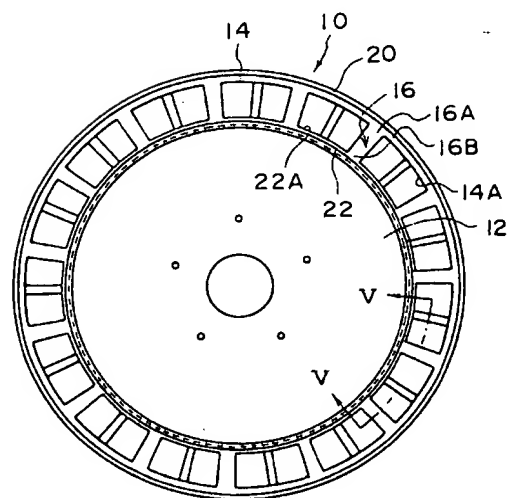
16:支持部材

20:トレッド

第 2 図

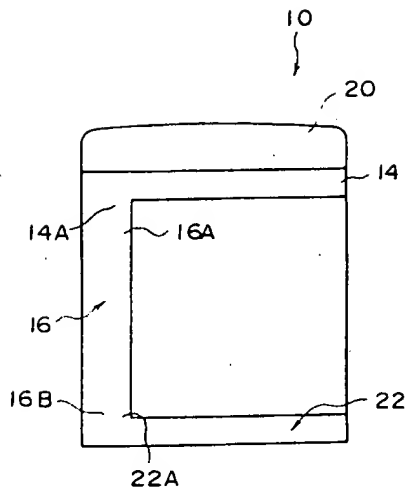


第 3 図

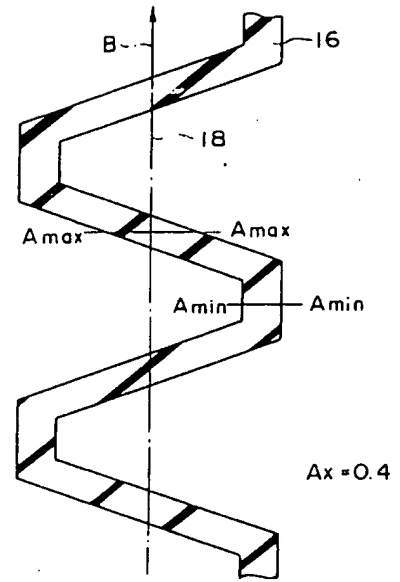


22:内側部材

第 4 図

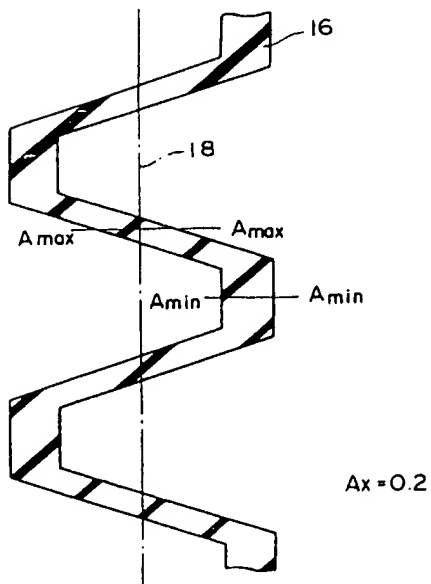


第 5 図

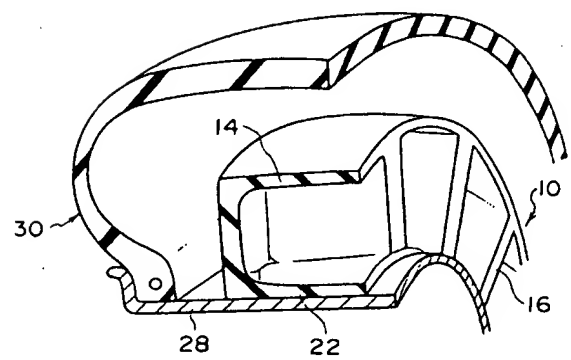


18: 車輪赤道面

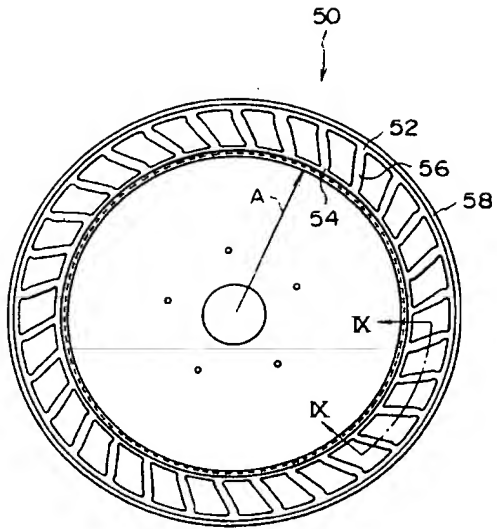
第 6 図



第 7 図



第 8 図



第 9 図

